

ULTRASONIC ADAPTER

Publication number: JP10216146

Publication date: 1998-08-18

Inventor: TSUTAKI SHINICHI; FUJIO KOJI

Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO

Classification:

- international: **A61B17/22; A61B8/12; A61B18/00; A61F7/00;
A61B17/22; A61B8/12; A61B18/00; A61F7/00; (IPC1-
7): A61B17/36; A61B8/12; A61B17/22; A61F7/00**

- European:

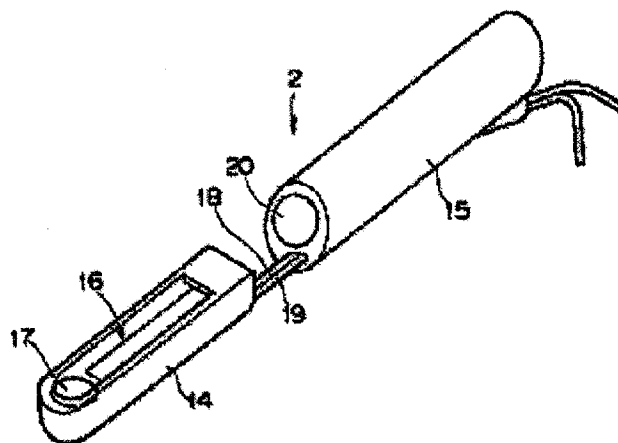
Application number: JP19970028122 19970212

Priority number(s): JP19970028122 19970212

[Report a data error here](#)

Abstract of JP10216146

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the operatability at the time of diagnosis and treatment, and improve the treatment efficiency. **SOLUTION:** An adapter 2 for treatment as an ultrasonic adapter, which is detachably attached to the tip of an ultrasonic probe having a built-in ultrasonic wave emitting means for diagnosis, is constituted by having a housing 14 for treatment, which is equipped with an ultrasonic treatment means and houses and fixes the tip of the ultrasonic probe, and a mantle pipe 15 which is connected with the housing 14 for treatment, and in which the insertion part of the ultrasonic probe is passed. The housing 14 for treatment can house the tip of the ultrasonic probe inside, and an acoustic window 16 is provided at a part equivalent to the ultrasonic wave radiation surface for diagnosis of the ultrasonic probe, and an oscillator 17 for treatment is incorporated in the leading end side. The mantle pipe 15 has an ultrasonic probe passing duct 20 in which the insertion part of the ultrasonic probe can be inserted and passed.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-216146

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
A 6 1 B 17/36	3 3 0	A 6 1 B 17/36 3 3 0
8/12		8/12
17/22	3 3 0	17/22 3 3 0
A 6 1 F 7/00	3 2 2	A 6 1 F 7/00 3 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-28122

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月12日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 藤木 新一

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 藤尾 浩司

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

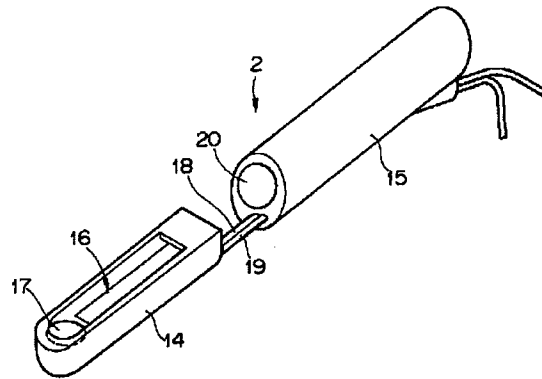
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 超音波アダプタ

(57) 【要約】

【課題】 診断時及び治療時の操作性を向上させると共に、治療効率を向上させる。

【解決手段】 診断用超音波放射手段を内蔵した超音波プローブの先端部に着脱自在に取り付けられる超音波アダプタとしての治療用アダプタ2は、超音波治療手段を備え超音波プローブの先端部を収納固定する治療用ハウジング14と、治療用ハウジング14と接続され超音波プローブの挿入部を挿通する外套管15とを有して構成されている。治療用ハウジング14は、内部に超音波プローブの先端部を収納可能であり、超音波プローブの診断用超音波放射面に相当する部分には音響窓16が設けられ、先端側内部に治療用振動子17が組み込まれている。外套管15は、超音波プローブの挿入部が挿通可能な超音波プローブ挿通管路20を有している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 診断用または治療用のプローブの外面に保持される保持部と、前記保持部と接続されたハウジング部と、前記ハウジング部内に設けられ超音波を所定方向に放射する超音波振動子と、前記超音波振動子に駆動信号を供給する駆動信号伝達手段と、を具備することを特徴とする超音波アダプタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、体腔内において超音波による診断および治療を行う超音波プローブを装着する超音波アダプタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、超音波振動子から生体組織内に超音波パルスを送信し、生体組織から反射される超音波パルスのエコーを同一、あるいは別体に設けた超音波振動子で受信して、このエコー信号を基に生体組織の断層像を生成して診断画像を表示する超音波診断装置が広く用いられている。また、結石破碎装置や超音波温熱治療装置等、集束した超音波により種々の治療を行う超音波治療装置も種々提案されており、これらの超音波による治療装置の中には、集束した高強度の超音波により癌細胞などの生体組織を瞬時に高温焼灼して治療する超音波高温治療装置がある。

【0003】特開平7-227394号公報には、体腔内に挿入するプローブに光学的観察手段と共に診断用の超音波パルスを放射する振動子及び治療用の集束超音波を放射する振動子を設けた超音波プローブを備え、体腔内より光学的観察を行いながら超音波による診断及び治療を可能とした超音波診断治療システムが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の超音波診断治療システムにおいては、超音波プローブの先端に超音波治療手段を着脱自在に設けて、治療用超音波振動子の焦点距離が異なるものを対象部位に応じて交換することにより、目的に応じた様々な深度の治療を可能としたものが開示されている。

【0005】しかしながら、従来の構成では、超音波プローブの先端部に超音波治療手段の着脱機構を設けなければならない、プローブ先端部内の構造が複雑になり、先端部径が大きくなってしまいうという欠点があった。このため、超音波治療手段を装着しないで診断のみに超音波プローブを使用する際に操作性が低下するという問題点が生じていた。また、超音波治療手段をプローブ先端部に装着すると、先端硬性長が長くなり、体腔内という狭い空間での操作性に支障をきたすという問題点もあった。

【0006】本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、診断時及び治療時の操作性を向上させると共に、治療効率を向上させることが可能な超音波アダプタを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による超音波アダプタは、診断用または治療用のプローブの外面に保持される保持部と、前記保持部と接続されたハウジング部と、前記ハウジング部内に設けられ超音波を所定方向に放射する超音波振動子と、前記超音波振動子に駆動信号を供給する駆動信号伝達手段と、を具備するものである。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1ないし図3は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波プローブの外観構成を示す斜視図、図2は治療用の超音波アダプタの外観構成を示す斜視図、図3は超音波プローブに治療用の超音波アダプタを装着した使用時の状態を示す説明図である。

【0009】本実施形態に係る超音波診断治療システムは、図1に示す腹腔用の超音波プローブ1と、この超音波プローブ1に着脱自在な超音波アダプタである図2に示す治療用アダプタ2と、これらの超音波プローブ1及び治療用アダプタ2が接続される図示しない超音波診断治療装置とを有して構成される。

【0010】超音波プローブ1は、腹腔内に挿入される細い管状の挿入部3と、挿入部3の後端に形成された術者が把持する第1の把持部4と、第1の把持部4の後方に隣接して形成された湾曲操作を行う操作部5と、操作部5から後方に隣接して形成された第2の把持部6と、第2の把持部6の後端から延出されたケーブル7と、ケーブル7の端部に設けられた前記超音波診断治療装置に着脱自在に接続可能なコネクタ（図示せず）とを有して構成されている。

【0011】挿入部3は、超音波観測手段を備えた腹腔内臓器に当接される先端部8と、先端部8の後端に隣接して形成された湾曲自在な湾曲部9と、湾曲部9の後端から第1の把持部4の前端に至る硬性細管10とから構成される。先端部8には、超音波観測手段における診断用超音波の放射手段として電子走査式リニア配列型超音波振動子が内蔵されており、この超音波振動子で発生した診断用超音波が診断用超音波放射面11より生体内に放射されるようになっている。

【0012】操作部5には、挿入部3先端側の湾曲部9の湾曲角度を調節する湾曲操作ノブ12、13が配設されており、これらの湾曲操作ノブ12、13を操作することによって、湾曲部9を上下左右に湾曲させて所望の湾曲角度とし、先端部8を対象部位へ向けることが可能となっている。

【0013】治療用アダプタ2は、超音波治療手段を備

えた治療用ハウジング14と、治療用ハウジング14と接続され前記超音波プローブ1の挿入部3を挿通する外套管15とを有して構成されている。

【0014】治療用ハウジング14は、樹脂等から形成されており、その内部に超音波プローブ1の先端部8を収納可能となっている。また、治療用ハウジング14における超音波プローブ1の先端部8の診断用超音波放射面11に相当する部分には、開口（以下、音響窓16と称する）が設けられている。さらに、治療用ハウジング14の先端側内部には、治療用振動子17が組み込まれている。治療用振動子17は、円形凹面型の超音波振動子からなり、治療用振動子駆動ケーブル18が接続されている。治療用振動子駆動ケーブル18は、治療用ハウジング14内を経て外套管15内に挿通され、手元側より延出しており、前記超音波診断治療装置内の治療用振動子駆動回路に接続されるようになっている。

【0015】また、治療用ハウジング14には、音響媒体供給管路19が接続されており、音響窓16に連通している。音響媒体供給管路19は、治療用振動子駆動ケーブル18と並んで外套管15内を挿通され、手元側より延出しており、外部の図示しない音響媒体供給装置に接続されるようになっている。

【0016】外套管15は、超音波プローブ1の挿入部3が挿通可能な超音波プローブ挿通管路20を有しており、治療用アダプタ2を超音波プローブ1に装着する際には、この超音波プローブ挿通管路20に超音波プローブ1の挿入部3を挿通して挿入部3の先端部8を治療用ハウジング14に固定するような構造となっている。

【0017】なお、治療用ハウジング14の音響窓16の外側には、例えば硬質ポリエチレン製またはポリメチルペンテン製等の被覆部材が設けてあってもよい。また、図2の構成では音響媒体供給管路19は一方方向性となっているが、これを還流可能な構成として治療用振動子17の冷却を行うようにしてもよい。

【0018】上記のように構成された治療用アダプタ2は、ここでは一つしか図示していないが、本実施形態では、治療用振動子17の焦点距離毎に複数の治療用アダプタ2が用意されている。

【0019】図3は超音波プローブ1に治療用アダプタ2を装着した使用時の状態を示したものであり、治療用ハウジング14については縦断面が示されている。以下に図3を参照して本実施形態の作用を説明する。

【0020】本実施形態の超音波プローブ1及び治療用アダプタ2を使用して超音波による診断と治療を行う際には、まず、腹壁22より気腹した腹腔内23にトラカール24を刺入し、トラカール24の先端側を腹腔内23に導入する。次いで、超音波プローブ1をトラカール24を介して腹腔内23に挿入して、治療対象臓器21（例えば肝臓等）を超音波診断して治療部位25を確認した後、超音波プローブ1を腹腔内23から抜去する。

【0021】そして、治療部位25の位置に合わせて、複数の治療用アダプタ2の中から適合する焦点距離を有する治療用振動子17を内蔵するものを選択し、この選択した治療用アダプタ2を超音波プローブ1の挿入部3に装着する。このとき、超音波プローブ1の挿入部3を治療用アダプタ2の外套管15の超音波プローブ挿通管路20に挿通し、超音波プローブ1の先端部8を治療用ハウジング14内に収納する。その後、選択した治療用アダプタ2に内蔵される治療用振動子17の焦点距離の値を、超音波診断治療装置に入力する。

【0022】次に、上記のように治療用アダプタ2を装着した超音波プローブ1をトラカール24を介して気腹された腹腔内23に挿入する。そして、超音波プローブ1の操作部5の湾曲操作ノブ12、13を操作して湾曲部9の湾曲角度を調節し、図3に示すように治療用ハウジング14の音響窓16を治療対象臓器21の表面に接触させる。

【0023】この状態で、外部の音響媒体供給装置から生体との音響結合を図るための音響媒体を音響媒体供給管路19を介して治療用ハウジング14内に供給すると、音響媒体は、治療用ハウジング14と治療対象臓器21によって閉ざされた空間内に充填される。

【0024】そして、超音波プローブ1の先端部8に内蔵された電子走査式リニア配列型超音波振動子により診断用超音波を送受波し、超音波診断治療装置によって超音波断層画像を生成して図示しないモニタ等に表示する。このとき、診断用超音波放射面11から放射された診断用超音波は、音響窓16を経て生体内の治療対象臓器21に入射し、治療対象臓器21からの超音波エコーが音響窓16を介して診断用超音波放射面11内の超音波振動子により受信される。この受信信号を超音波診断治療装置において信号処理することにより、図3中一点鎖線で示す領域が診断領域として生体の断層画像が生成され、超音波診断治療装置のモニタに描出される。

【0025】術者は、超音波診断治療装置のモニタに表示された診断用の超音波断層画像を観察し、この超音波断層画像によって治療部位25を確認する。そして、診断用の超音波断層画像上に表示された治療用振動子17の焦点位置を示す焦点マーカーが治療部位25と一致するように、超音波プローブ1の湾曲操作ノブ12、13を操作して、治療部位25に対して超音波プローブ1の先端部8及び治療用ハウジング14の位置決めをする。

【0026】治療用ハウジング14の超音波プローブ1の先端部8への装着時には、まず治療用振動子17の焦点が診断領域内に位置するように、治療用ハウジング14と超音波プローブ1の先端部8との位置決めがなされる。この位置決めには任意の方法が適用可能であり、例えば超音波プローブ1の先端部8に切り欠きを設け、治療用ハウジング14内に突起を設けて、この切り欠きと突起とを合わせることで位置決めを行うような方法であ

ってもよい。

【0027】ここで、治療用振動子17の焦点位置は既知となっており、超音波プローブ1の先端部8と治療用ハウジング14が位置決めされるので、診断用の超音波断層画像上での治療用振動子17の焦点位置が一義的に定まる。本実施形態では、前述のように治療用振動子17の焦点距離の値を超音波診断治療装置に入力した後、該装置のキーボード上等に設置されたマーカー表示スイッチをオンにすると、超音波断層画像上に治療用振動子17の焦点位置を示す焦点マーカーが表示されるようになっており、この焦点マーカーを治療部位25の像と一致させるようにする。

【0028】上記のように治療用振動子17の焦点の位置決めを行った後、超音波診断治療装置から治療用送信パルスを送信し、治療用振動子17に印加して、治療用超音波を治療部位25に向けて放射する。治療用振動子17から放射された治療用超音波は、図3中の矢印で示す診断用超音波の放射方向に対して湾曲部9側方向斜めに放射される。治療用振動子17は円形凹面型の超音波振動子であるので、治療用超音波は図3中二点鎖線で示すように治療対象臓器21内での進行にともなって次第に集束し、焦点位置で最もエネルギー密度が高くなる。このエネルギー集中により、治療用超音波の焦点付近の組織温度が急激に上昇する。このように治療用の集束超音波を治療部位25に放射することにより、治療部位25の病変組織が蛋白質変性する。

【0029】そして、治療部位25の蛋白質変性の様子を診断用の超音波断層画像上で観察しながら、病変組織が壊死を起こすのに十分な変性が進むまで、治療用超音波を治療部位25に向けて照射する。その後、治療用超音波の照射を停止し、治療の達成度を超音波断層画像上で確認する。ここで、蛋白質変性が不十分な場合は追加照射を行い、別の部分の照射が必要な場合は上記手順と同様にして治療を行う。または、治療用アダプタ2を適宜取り替えて治療用振動子17の焦点位置を変更して、上記手順に従って治療を継続する。

【0030】本実施形態の構成では、超音波診断のみを行う際には超音波プローブ1の先端部8に治療用ハウジング14を装着せずに使用するようになっていたため、超音波診断時には超音波プローブ1に治療用ハウジング14が装着されずに先端部8の構成材料のみになっており、超音波プローブ1の操作性を低下させることがない。また、超音波治療時には、治療用アダプタ2の治療用ハウジング14内に超音波プローブ1の先端部8を収納するようになっていたため、先端硬性長が短くて済み、治療用アダプタ2装着時の操作性が低下することもない。また、治療用ハウジング14の交換により治療用超音波の焦点距離を調節できるので、治療効率が向上する。

【0031】なお、治療用振動子17は、矩形の凹面の

超音波振動子を用いてもよい。また、治療用振動子17は治療用ハウジング14の短軸方向（診断用超音波断層画像のスライス方向（図3における紙面垂直方向））に配設してあってもよい。

【0032】以上のように本実施形態によれば、診断時の超音波プローブの操作性及び治療時の治療用アダプタを含む超音波プローブの操作性を低下させることを防ぎ、操作性を良好に保つことが可能であると共に、治療効率を向上させることが可能となる。

【0033】図4は本発明の第2実施形態に係る治療用の超音波アダプタを超音波プローブに装着した使用時の状態を示す説明図である。

【0034】第2実施形態では、治療用ハウジング内の治療用振動子の配置構成を変更した例を示す。図4において治療用ハウジング26については縦断面が示されている。なお、第1実施形態と同一および対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0035】第2実施形態の治療用ハウジング26内には、診断用超音波放射面11を挟んでその両脇に2個の治療用振動子27、28が配設されている。これらの第1の治療用振動子27と第2の治療用振動子28の焦点位置は、一箇所で重なるように位置設定されている。

【0036】このように2個の治療用振動子27、28を設けてこれらの焦点位置を一箇所に重ねることにより、治療用振動子が1個の場合に比べて焦点位置でのエネルギー密度が高くなるので、治療部位25の組織焼灼効果が向上し、より治療効率が改善される。

【0037】従って、第2実施形態によれば、第1実施形態と同様な作用効果が得られ、さらに、治療用超音波の焦点でのエネルギー密度を増大させることにより、組織焼灼効果を向上させ、治療効率の改善を図ることが可能となる。

【0038】なお、治療用振動子は2個以上設けてもよい。また、治療用振動子は診断用超音波断層画像のスライス方向（図4における紙面垂直方向）に診断用超音波放射面11を挟んでその両脇に2個以上配設してもよい。

【0039】図5は本発明の第3実施形態に係る治療用の超音波アダプタを超音波プローブに装着した使用時の状態を示す説明図である。

【0040】第3実施形態では、治療用アダプタの治療用振動子の焦点位置を超音波プローブの先端側に位置させ、これに対応して超音波プローブの診断領域も先端側に移動させた構成例を示す。図5において治療用ハウジング29については縦断面が示されている。なお、第1実施形態と同一および対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0041】第3実施形態の超音波プローブ1aは、診断用超音波の放射手段としてフェーズドアレイ式超音波振動子を備えている。この超音波振動子は、複数の圧電

素子がリニア配列されたもので、圧電素子駆動時に遅延時間を与えて、所望の方向に超音波ビームを振ることができるようにしたものである。本実施形態では、診断領域が超音波プローブ1aの先端側になるように診断用の超音波振動子が駆動される。図5中一点鎖線で示す領域が診断用超音波断層画像の描出範囲（診断領域）である。

【0042】治療用ハウジング29の先端側内部には、治療用振動子30が配置されている。この治療用振動子30は、円形凹面型の超音波振動子からなり、治療用振動子30から放射される治療用超音波の焦点が診断用超音波画像の描出範囲内に位置し、図5中の二点鎖線で示すように治療用超音波が超音波プローブ1aの先端側方向斜めに放射されるように治療用振動子30の向き及び焦点位置が設定されている。

【0043】超音波治療時には、治療用ハウジング29を装着した超音波プローブ1aをトラカール24を介して腹腔内23に挿入し、腹腔内23で奥に位置する治療対象臓器21の表面に治療用ハウジング29の音響窓16を当接して、第1実施形態と同様にして焼灼治療を行う。

【0044】このように治療用振動子30の焦点位置を超音波プローブ1aの先端側に位置させることにより、腹腔内23のより奥の部位が治療可能となり、治療効率が改善される。

【0045】従って、第3実施形態によれば、第1実施形態と同様な作用効果が得られ、さらに、治療用超音波を先端側に放射して焦点位置を超音波プローブの先端側に位置させることにより、体腔内のより奥まった部位を治療できるようになり、治療可能領域を拡大し、治療効率の改善を図ることが可能となる。

【0046】図6は本発明の第4実施形態に係る治療用の超音波アダプタの外観構成を示す斜視図である。

【0047】第4実施形態では、治療用アダプタに組織把持手段を設けた構成例を示す。なお、第1実施形態と同一および対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0048】第4実施形態の治療用アダプタ31は、第1実施形態と同様に治療用ハウジング32と外套管15とを有して構成されている。治療用ハウジング32の音響窓16の近傍には、組織把持手段33、34が設けられている。本実施形態では、図6のように矩形の樹脂製板を治療用ハウジング32の短軸方向に音響窓16を挟んで両側に2個回動可能に配設して、組織把持手段33、34を構成している。この組織把持手段33、34の樹脂製板には、外套管15内を挿通され手元側まで延出した組織把持手段開閉ケーブル35が接続されている。

【0049】上記構成において、組織把持手段開閉ケーブル35を治療用ハウジング32側に押し込むと、組織

把持手段33、34は音響窓16の開口面と略同一面まで開く。一方、組織把持手段開閉ケーブル35を引くと、組織把持手段33、34が音響窓16の上側に閉じる。これにより、音響窓16に当接した組織を組織把持手段33、34で挟んで把持することが可能となる。

【0050】なお、組織把持手段33、34には、組織把持性向上のために当接部に小さな突起を複数設けるようにしても良い。または、当接部の表面を波面状として滑性を低下させるようにしてあっても良い。

【0051】超音波治療時には、治療用アダプタ31を超音波プローブ1に装着し、組織把持手段開閉ケーブル35を引いて、組織把持手段33、34を閉じた状態にして、超音波プローブ1をトラカールを介して腹腔内に挿入する。そして、腹腔内に治療用ハウジング32を挿入した後、組織把持手段開閉ケーブル35を治療用ハウジング32側に押し込んで、組織把持手段33、34を開く。

【0052】この状態で、治療用ハウジング32の音響窓16を治療対象臓器に当接させ、組織把持手段開閉ケーブル35を引いて、組織把持手段33、34を閉じる。すると、治療対象臓器が音響窓16側に引き揚げられ、治療用ハウジング32と治療対象臓器とが密着する。このように密着させることにより、治療用ハウジング32と治療対象臓器との治療中の位置ズレがなくなり、治療用超音波が同一箇所から臓器に入射するようになる。従って、治療中に治療用ハウジング32と治療対象臓器との位置ズレが起こって正常組織を焼灼してしまうようなおそれをなくすることができる。以下、第1実施形態と同様にして焼灼治療を行う。

【0053】このように組織把持手段33、34を設けることにより、治療対象臓器と治療用ハウジング32との密着性が向上するので、治療中の治療用ハウジング32と治療対象臓器との位置ズレがなくなり、治療時の安全性が向上する。また、前記密着性の向上により、診断用超音波の入射性能も向上し、例えば対象部位との間に空気が介在するために診断用超音波断層画像が欠けて診断時や治療時の診断能が低下する、というような不具合がなくなり、診断効率も向上する。

【0054】従って、第4実施形態によれば、第1実施形態と同様な作用効果が得られ、さらに、治療対象臓器と治療用ハウジングとの密着性を向上させることにより、治療時の安全性の向上及び診断能の向上を図ることが可能となる。

【0055】図7は本発明の第5実施形態に係る治療用の超音波アダプタを装着した超音波プローブを含む超音波診断治療装置の外観構成を示す斜視図である。

【0056】第5実施形態では、超音波プローブを支持して駆動制御するプローブ駆動制御手段を設けた構成例を示す。図7は本実施形態の治療用アダプタを装着した超音波プローブを超音波診断治療装置に接続した状態を

示している。なお、第1実施形態と同一および対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

【0057】治療用ハウジング36には、矩形凹面型の治療用振動子37が内蔵されている。治療用振動子37は、治療用ハウジング36を超音波プローブ1bの先端部8に装着した際に診断用超音波放射面11の短軸方向に並ぶように配設されている。ここでは図示していないが、治療用振動子37の焦点距離毎に複数の治療用ハウジング36が用意されている。

【0058】本実施形態の超音波プローブ1bには、第1実施形態の超音波プローブ1に具備されていた第1の把持部4、操作部5、第2の把持部6は設けられておらず、挿入部3の超音波診断治療装置側の端部には、プローブ駆動制御手段を接続するための第1のジョイント38が設けられている。

【0059】第1のジョイント38には第1の支持腕39が接続され、この第1の支持腕39の他端部には第2のジョイント40が接続されている。また、第2のジョイント40には第2の支持腕41が接続されており、この第2の支持腕41の他端部はプローブコントローラ42に接続されている。第1及び第2のジョイント38、40内には回動手段が配設されている。この回動手段は、プローブコントローラ42より供給される電気信号により回動し、超音波プローブ1bの挿入部3及び支持腕39、41の位置を調節するようになっている。また、前記回動手段にはジョイント38、40の回動角度を検出するための角度センサがそれぞれ併設されている。

【0060】プローブコントローラ42内には、超音波プローブ1bの湾曲部9を湾曲させるための湾曲機構が収納されている。この湾曲機構には、湾曲角度を検出するための湾曲角度検出装置が併設されている。

【0061】ジョイント38、40内の角度センサおよびプローブコントローラ42内の湾曲角度検出装置の検出結果により、挿入部3および先端部8の位置情報が得られる。プローブコントローラ42は超音波診断治療装置43に接続されており、前記位置情報はプローブコントローラ42から超音波診断治療装置43内の後述する信号処理回路に送信される。超音波診断治療装置43には、図示しないプローブコントローラ操作手段が接続されている。この操作手段を操作することにより、ジョイント38、40およびプローブコントローラ42内の湾曲機構が駆動制御され、挿入部3および先端部8の位置が変化するようになっている。

【0062】超音波診断治療装置43には、モニタ44が接続されており、超音波診断治療装置43内の画像処理回路により生成された診断用超音波画像45が表示されるようになっている。超音波診断治療装置43内には、診断用超音波画像記憶用のメモリが配設されている。

【0063】また、超音波診断治療装置43には、得られた診断用超音波画像を分析して治療部位（正常部位と音響インピーダンスの異なる病変部位）の画像が治療用超音波の焦点位置（診断用超音波画像上に表示された焦点マーカー46）と合致するように、プローブコントローラ42を制御して挿入部3および先端部8の位置調節をする信号処理回路が備えられている。

【0064】超音波治療時には、治療用ハウジング36を超音波プローブ1bをトラカール24を介して腹腔内23に挿入し、腹腔内23の治療対象臓器21の表面に治療用ハウジング36の音響窓16を当接させる。そして、診断用超音波画像45上に治療部位25が捕捉されるように、超音波診断治療装置43に接続されたプローブコントローラ操作手段を操作して、プローブコントローラ42により挿入部3および先端部8の位置調節をする。

【0065】治療部位25と治療用超音波の焦点位置を示す焦点マーカー46の位置とが診断用超音波画像45上で合致したら、この治療部位25を描出した診断用超音波画像45を超音波診断治療装置43内のメモリに記憶させる。

【0066】治療用超音波の焦点位置と治療部位25とが一致した状態で、超音波診断治療装置43に設けられた治療用振動子駆動スイッチをオンにして、治療用振動子37を駆動させる。これにより、第1実施形態と同様にして治療用超音波が治療部位25に向けて放射され、超音波による治療が行われる。

【0067】治療中に治療対象臓器21の位置が動き、治療用超音波の焦点位置と治療部位25の位置がズレると、超音波診断治療装置43は、信号処理回路によって前記メモリに記憶された診断用超音波画像45と診断用振動子から得られるリアルタイムの診断用超音波画像とを比較処理して、治療用超音波の焦点位置と治療部位25の位置が合致するように、プローブコントローラ42へ制御信号を送る。プローブコントローラ42は、信号処理回路からの制御信号を受けてジョイント38、40およびプローブコントローラ42内の湾曲機構を駆動制御して、挿入部3および先端部8の位置を再調節する。

【0068】このようにプローブ駆動制御手段を設けることにより、術者が超音波プローブを把持して治療部位に位置させる必要がないので、超音波プローブの移動操作が簡略化され、術者の疲労が軽減される。また、治療中に治療部位25と治療用超音波の焦点位置がズレても、自動的に両者の位置が補正されるので、誤って正常部位を焼灼してしまうことがなく、治療時の安全性が向上する。

【0069】従って、第5実施形態によれば、第1実施形態と同様な作用効果が得られ、さらに、超音波プローブの操作性を改善して術者の疲労を低減することができ、治療時の安全性を向上することが可能となる。

【0070】なお、本実施形態では超音波プローブ1bの挿入部3を直接第1のジョイント38に接続したが、第1のジョイント38に第1実施形態の超音波プローブ1の着脱機構を設けて、第1および第2のジョイント38、40、第1および第2の支持腕39、41によりプローブホルダを構成して、超音波プローブ1を保持するような構造としてもよい。また、ジョイント及び支持腕の数は任意に設定可能である。

【0071】以上の第1ないし第5実施形態で述べた構成は、挿入部が弾性体で形成された可撓性の超音波プローブにも適用可能である。また、診断用の超音波内視鏡にも適用可能であり、先端部には直視、斜視、側視等が可能な各種光学系が設けてあっても良い。これらの超音波プローブや超音波内視鏡の先端部に本実施形態の治療用アダプタを装着することにより、上記実施形態と同様な効果が得られる。

【0072】上述した本実施形態の超音波アダプタが装着される超音波プローブの変形例を以下に示す。

【0073】図8及び図9は超音波プローブの第1の構成例に係り、図8は超音波プローブの外観構成及び使用状態を示す説明図、図9は超音波プローブの先端内部の概略構成を示す説明図である。

【0074】第1の構成例の超音波プローブ51は、挿入部先端部に超音波診断手段と超音波治療手段とを有し、この先端部全体ないし最先端部が鈍的剥離手段を構成する形状となっている。

【0075】図8に示すように、超音波プローブ51は、腹腔内に挿入される細い管状の挿入部52と、挿入部52の後端に形成された術者が把持及び湾曲操作を行う把持部53と、把持部53の後端から延出されたケーブル54と、ケーブル54の端部に設けられた超音波診断治療装置に着脱自在に接続可能な図示しないコネクタとを有して構成されている。

【0076】挿入部52は、腹腔内臓器に当接される先端部56と、先端部56の後端に隣接して形成された湾曲自在な湾曲部57と、湾曲部57の後端から把持部53の前端に至る硬性細管58とから構成される。把持部53には、湾曲部57の湾曲角度を調節する湾曲操作ノブ59が配設されている。

【0077】先端部56には、診断用超音波の放射手段として電子走査式アレイ型の診断用超音波振動子59が内蔵されており、この診断用超音波振動子59で発生した診断用超音波が生体内に放射されるようになっている。診断用超音波振動子59の前方には、治療用超音波を放射する治療用超音波振動子60が配設されている。

【0078】前記治療用超音波振動子60の前方、すなわち超音波プローブ51の最先端部は、鈍的剥離が可能な先端形状、例えばへう状に形成されて鈍的剥離手段61が構成されている。

【0079】図9は超音波プローブ51の先端部56の

断面形状概略を示したものである。図中の破線で示されるように、最先端部の鈍的剥離手段61から、治療用超音波振動子60、診断用超音波振動子59にわたって、その外表面が形成する形状は略テーパー状に形成されている。この先端部56のテーパー形状により、挿入時の臓器等の剥離性とプローブ先端部の目的部位への密着性とが確保される。

【0080】上記のように構成された超音波プローブ51を用いて診断、治療を行う際には、前述した第1実施形態と同様にして腹腔内に挿入し、目的部位の治療対象臓器21に対して先端部56を当接させる。このとき、例えば臓器と臓器との間に超音波プローブ51の先端部56を侵入させる場合には、先端の鈍的剥離手段61によって臓器間を剥離し、目的部位に先端部56を侵入、位置させて診断用超音波振動子59及び治療用超音波振動子60の放射面を当接させる。

【0081】この超音波プローブ51においても、超音波アダプタ側の治療用ハウジングの形状を変更することにより、前述した本実施形態の治療用超音波アダプタを装着して用いることができる。

【0082】このように超音波プローブ51の先端部56に鈍的剥離手段61を設けることにより、術者は腹腔内の臓器間等、狭い箇所においても所望の部位に超音波プローブ先端を侵入、位置決めすることが可能となり、診断治療時の超音波プローブの目的部位到達性を向上させ、超音波プローブによる診断治療の効率を向上させることが可能となる。

【0083】なお、鈍的剥離手段61と治療用超音波振動子60との間に光学観察手段を設けるようにしても良い。また、治療用超音波振動子60の代わりに、光学観察手段と処置具口とを設け、処置具口からレーザ等の種々のエネルギー処置プローブを突出させ治療部位に穿刺して治療が可能なような構成としても良い。

【0084】図10は第1の構成例の超音波プローブにおける先端部の変形例を示したものである。この変形例の超音波プローブの先端部56aには、最先端部の鈍的剥離手段61の基端部および診断用超音波振動子59の基端部にバルーン装着溝62がそれぞれ設けられ、バルーン63が装着可能となっている。

【0085】また、先端部56aには図示しない音響媒体供給口が設けられ、挿入部52内には音響媒体供給管路が配設されており、バルーン63を装着して使用する際には、超音波プローブに接続された外部の音響媒体供給手段からバルーン63内に音響伝達媒体が供給充満されるようになっている。

【0086】この変形例の構成により、超音波プローブの先端部において、臓器間の剥離と先端部位置決めを行った後、目的部位表面と超音波プローブの診断用超音波振動子及び治療用超音波振動子との密着性を高めることが可能となる。従って、本変形例によれば、超音波プロ

ープの目的部位到達性を向上させると共に、先端部の臓器表面密着性を高めることができるため、超音波による診断治療の効率をさらに向上させることが可能となる。

【0087】なお、前記バルーン63を着脱自在とすることにより、超音波プローブのみを使用する際にはバルーン63を用いて診断用超音波振動子59及び治療用超音波振動子60と目的部位表面との間に音響伝達媒体を充填させることができると共に、バルーン63を外して前述した実施形態の治療用超音波アダプタを装着し、治療用超音波アダプタによる治療を行うことも可能である。

【0088】図11及び図12は超音波プローブの第2の構成例に係り、図11は超音波プローブにバルーン付きトラカールを装着した使用状態を示す説明図、図12はバルーン付きトラカールの構成を示す長手方向断面図である。

【0089】第2の構成例の超音波プローブ65は、図11に示すように、バルーン付きトラカール66と組み合わせて使用可能に構成されている。

【0090】バルーン付きトラカール66は、図12に示すように、トラカール挿入部67の先端部にバルーン68が全周的に設けられ、このバルーン68に音響伝達媒体を供給するバルーン管路69がトラカール挿入部67に沿って配設されている。バルーン管路69の先端はバルーン68の内部に開口しており、バルーン管路69の基部には、外部の媒体供給手段（例えばシリンジ71）に接続するための口金70が設けられている。

【0091】また、トラカール挿入部67には、超音波プローブ65が挿通されるプローブ挿通管路72が設けられている。このトラカール挿入部67の先端部において、超音波プローブ65をプローブ挿通管路72内に挿通した際にプローブ先端の治療用超音波振動子73及び図示しない診断用超音波振動子が位置する部分のトラカール管路壁は、音響透過性の良い樹脂等による音響透過部材74にて構成されている。

【0092】超音波による診断治療時には、バルーン付きトラカール66を腹壁22を貫通させて固定し、プローブ挿通管路72に超音波プローブ65を挿入する。そして、バルーン付きトラカール66の先端部に設けられたバルーン68内に音響伝達媒体を供給して充満させ、この膨張したバルーン68を目的部位の治療対象臓器21表面に密着させる。この状態で、超音波プローブ65より診断用超音波及び治療用超音波を射出すると、トラカール挿入部67先端部の音響透過部材74、音響伝達媒体、バルーン68を介して診断用超音波及び治療用超音波が目的部位に放射され、治療部位25等に到達して診断治療が行われる。

【0093】このように超音波プローブ65にバルーン付きトラカール66を装着して使用することにより、腹腔内に挿入した超音波プローブと臓器表面との音響的密

着性を確保することができ、超音波プローブからの診断用超音波及び治療用超音波を確実に病変部等の目的部位に到達させることが可能となり、超音波による診断治療の効率を向上させることができる。

【0094】図13及び図14にバルーン付きトラカールの変形例を示す。図13に示した第1の変形例は、トラカール挿入部67のプローブ挿通管路72の中心軸75に対して、バルーン68aを偏心させて設けたものである。

【0095】この第1の変形例では、バルーン68aを音響伝達媒体で充満させてバルーン表面を目的部位の治療対象臓器21表面に密着させた際に、プローブ挿通管路72に挿通した超音波プローブとこの偏心したバルーン68aを有するトラカールとを同時に回転させることにより、臓器表面と診断用超音波振動子および治療用超音波振動子との幾何学的距離が変化する。

【0096】従って、第1の変形例によれば、超音波プローブ及びバルーン付きトラカールの回転動作により治療用超音波の臓器内での集束点を変更することができるため、病変部の深さに応じて治療用超音波の焦点位置を簡単に調整して治療部位を移動させることが可能となる。

【0097】図14に示した第2の変形例は、トラカール挿入部67のプローブ挿通管路72に対して同心軸状ではあるが挿入部長手方向に延長された形状にバルーン68bを設けたものである。

【0098】この第2の変形例では、バルーン68bを音響伝達媒体で充満させてバルーン表面を目的部位の治療対象臓器21表面に密着させた際に、プローブ挿通管路72に挿通した超音波プローブの先端部をプローブ挿通管路72に沿って進退させることにより、トラカール挿入軸方向に診断用超音波および治療用超音波の放射位置を変更させることができる。

【0099】従って、第2の変形例によれば、バルーン付きトラカール及び超音波プローブの挿入軸方向に延在する病変部76に対して、トラカール内の超音波プローブを進退させることにより、連続的な診断治療を行うことが可能となる。

【0100】これらの変形例により、治療目的部位の深さ方向や挿入部長手方向に対して、治療用超音波の集束点の位置を調整可能であるため、実際の使用に即した極めて効率的な診断治療を実現することができる。

【0101】図15及び図16は超音波プローブや他の治療器具に装着可能な超音波アタッチメントの第1の構成例を示したものである。図15は治療器具のハンドピースに治療用超音波アタッチメントを装着した使用状態を示す斜視図、図16は治療用超音波アタッチメントの構成を示す断面図である。

【0102】第1の構成例の治療用超音波アタッチメント80は、凝固治療用の集束超音波振動子81を内蔵し

て略円柱状に形成されており、一般の外科手術に用いられる切開用メスないし電気メス等の切開手段のハンドピース82に装着されて集束超音波による凝固治療を行うようになっている。治療用超音波アタッチメント80の内部には、図中下方向の先端側に向かって前記集束超音波振動子81が配置されており、その放射面前方には音響透過窓83が設けられて集束超音波振動子81の放射面との間に音響伝達媒体が充填されている。

【0103】また、治療用超音波アタッチメント80には、前記ハンドピース82の先端処置部（電気メスの場合にはブレード部分）を該アタッチメント80のほぼ中心に位置させるための装着スリット84が設けられている。従って、治療用超音波アタッチメント80の外形状及びその内蔵物の形状は装着スリット84を形成するように構成されている。治療用超音波アタッチメント80の上部近傍には、バネ等による付勢手段を内蔵したサスペンション85を介してアタッチメントアーム86が延出して設けられており、このアタッチメントアーム86がハンドピース82に装着固定されるようになっている。

【0104】なお、前述した実施形態と同様にして、治療用超音波アタッチメント80を診断用の超音波プローブに装着して使用することも可能である。

【0105】上記のように構成された治療用超音波アタッチメント80を用いて超音波による治療を行う際には、電気メス等の切開手段のハンドピース82にアタッチメントアーム86を装着固定し、治療目的部位へ導く。そして、電気メス等の切開手段により治療対象臓器21の表面を切開する。

【0106】切開時に切開部位87に出血が認められた場合は、図16に示すように治療用超音波アタッチメント80の集束超音波振動子81により凝固用の集束超音波を放射し、出血部位を凝固変性させて止血する。この際、凝固用超音波により切開部位87の内部が凝固変性されて凝固部位88が形成される。この凝固治療時には、治療用超音波アタッチメント80の音響透過窓83をサスペンション85による押しつけ力で臓器表面に対して密着させる。

【0107】なお、出血があらかじめ予測される部位に対しては、切開する前に凝固用超音波を放射して、目的部位の凝固変性を起こしたのちに、電気メス等の切開手段により切開を行うようにしてもよい。

【0108】本構成例によれば、一般の外科手術においても凝固治療用の超音波アタッチメントを用いることにより、止血処置を効果的に行うことが可能となり、治療処置の安全性を向上させることが可能である。

【0109】図17は超音波アタッチメントの第2の構成例を示したものである。第2の構成例は、前述した第1の構成例における凝固治療用の超音波アタッチメントを診断用超音波アタッチメント90とした例である。

【0110】診断用超音波アタッチメント90は、内部に診断用超音波を放射するリニア型超音波振動子等の診断用超音波振動子を備えて構成されている。診断用超音波アタッチメント90の上部には、バネ等による付勢手段を内蔵したサスペンション91を介してアタッチメントアーム92が延出して設けられており、このアタッチメントアーム92が電気メス等の切開手段のハンドピース82に装着固定されるようになっている。

【0111】なお、前述した実施形態と同様にして、診断用超音波アタッチメント90を治療用の超音波プローブに装着して使用することも可能である。

【0112】第2の構成例では、切開処置を行う前に、電気メス等のハンドピース82の先端に装着された診断用超音波アタッチメント90の診断用超音波振動子により、切開する部分の超音波断層像を取得し、出血をきたす血管の存在の有無を診断する。出血をきたす血管が存在した場合には、切開部位を変更するなどして、切開による出血を回避する。

【0113】本構成例によれば、診断用超音波アタッチメントを電気メス等の切開手段の先端に装着することにより、一般の外科手術において切開処置前に超音波診断を行って出血の危険性を回避することが可能となり、手術時の安全性を向上させることができる。

【0114】図18ないし図21に超音波診断治療用アプリケーションの構成例を示す。図18は超音波診断治療用アプリケーションの概略構成を示す説明図、図19は診断用超音波振動子及び治療用超音波振動子の配置構成を示す説明図、図20は治療操作スイッチを設けた第1の例を示す斜視図、図21は治療操作スイッチを設けた第2の例を示す斜視図である。

【0115】超音波診断治療用アプリケーション100は、略直方体状の把持部110を有して構成され、この内部には、例えばリニアアレイ型の診断用超音波を放射する診断用超音波振動子101が設けられている。この診断用超音波振動子101の両側には、治療用集束超音波を放射するための一つ以上の治療用超音波振動子102が設けられ、図19に示すようにその焦点103が診断用超音波による観測面104上に位置するように配置されている。

【0116】前記診断用超音波振動子101及び治療用超音波振動子102の放射面側には、超音波を伝達するための音響伝達媒体を封入した音響透過部材からなる音響透過窓105が設けられている。

【0117】超音波診断治療用アプリケーション100の背面側には、図20または図21に示すように、治療用超音波の放射を制御する一つの治療スイッチ106または二つの治療スイッチ107、108が設けられている。

【0118】上記のように構成された超音波診断治療用アプリケーション100は、例えば一般の開腹外科手術において、超音波による診断治療を行う際に用いられる。こ

のとき、治療する臓器109の表面に当接させて、診断用超音波振動子101により超音波診断を行って診断用超音波画像上に目的とする病変部を描出し、治療用超音波振動子102の焦点位置を治療部位に合わせた後、治療スイッチの操作により治療用超音波振動子102から治療用超音波を放射して、治療部位をタンパク質変性させて焼灼治療を行う。

【0119】治療にあたっては、図20に示すような一つの治療スイッチ106によって治療用超音波の放射を制御しても良いが、図21に示すように第1の治療スイッチ107と第2の治療スイッチ108を別々に設け、各々のスイッチに応じて治療用の集束超音波の強度を制御して、病変部の治療の度合いを軽い凝固、強い凝固というように制御しても良い。

【0120】本構成例によれば、開腹外科手術等においても臓器深部の超音波による診断治療が可能な超音波診断治療アプリケーションを実現可能であり、一般外科手術における臓器深部の治療を切開等によらず非観血的に行うことができるようになる。

【0121】〔付記〕

(1) 診断用または治療用のプローブの外面に保持される保持部と、前記保持部と接続されたハウジング部と、前記ハウジング部内に設けられ超音波を所定方向に放射する超音波振動子と、前記超音波振動子に駆動信号を供給する駆動信号伝達手段と、を具備することを特徴とする超音波アダプタ。

【0122】(2) 前記保持部は、前記プローブを挿通する挿通孔を有することを特徴とする付記1に記載の超音波アダプタ。

【0123】(3) 前記保持部は、前記プローブの外装を把持する把持部を有することを特徴とする付記1に記載の超音波アダプタ。

【0124】(4) 体腔内に挿入可能な挿入部と診断用超音波振動子を具備した先端部とを有する体腔内超音波プローブと、前記体腔内超音波プローブに着脱自在で、治療用超音波振動子を具備した治療用アダプタと、を具備することを特徴とする超音波診断治療システム。

【0125】(5) 前記治療用アダプタは、前記治療用超音波振動子を内蔵し前記体腔内超音波プローブの先端部を収納可能な治療用ハウジングを備えてなることを特徴とする付記4に記載の超音波診断治療システム。

【0126】(6) 前記治療用アダプタは、前記治療用超音波振動子を内蔵し前記体腔内超音波プローブの先端部を収納可能な治療用ハウジングと、前記体腔内超音波プローブを挿通可能な外套管と、からなることを特徴とする付記4に記載の超音波診断治療システム。

【0127】(7) 前記治療用ハウジングは、複数の治療用超音波振動子を内蔵していることを特徴とする付記5または6に記載の超音波診断治療システム。

【0128】(8) 前記治療用超音波振動子は、前記

体腔内超音波プローブの先端部の中心軸に直交する方向もしくはそれより先端側に向かって治療用超音波を放射し、前記治療用超音波の焦点が前記診断用超音波振動子による診断用超音波画像描出範囲内に位置することを特徴とする付記5または6に記載の超音波診断治療システム。

【0129】(9) 前記治療用ハウジングは、治療対象臓器を把持して該治療用ハウジングと前記治療対象臓器とを密着させる臓器把持手段を具備することを特徴とする付記5または6に記載の超音波診断治療システム。

【0130】(10) 体腔内に挿入可能な挿入部を有し診断用超音波放射手段及び治療用超音波放射手段を具備した体腔内超音波プローブと、前記体腔内超音波プローブを保持または接続し、一つ以上の関節部を有するプローブ支持手段と、前記関節部を駆動する関節駆動手段と、前記関節部の変位を検出する関節変位検出手段と、前記治療用超音波放射手段からの治療用超音波の放射中には、前記治療用超音波の焦点と治療目的部位の位置とが常に合致するように前記関節駆動手段を駆動制御するプローブ駆動制御手段と、を具備することを特徴とする超音波診断治療システム。

【0131】(11) 前記治療用超音波放射手段は、前記体腔内超音波プローブに着脱自在で、治療用超音波振動子を具備した治療用アダプタから成ることを特徴とする付記10に記載の超音波診断治療システム。

【0132】(12) 前記治療用アダプタは、前記治療用超音波振動子を内蔵し前記体腔内超音波プローブの先端部を収納可能な治療用ハウジングを備えてなることを特徴とする付記11に記載の超音波診断治療システム。

【0133】(13) 前記治療用アダプタは、前記治療用超音波振動子を内蔵し前記体腔内超音波プローブの先端部を収納可能な治療用ハウジングと、前記体腔内超音波プローブを挿通可能な外套管と、からなることを特徴とする付記11に記載の超音波診断治療システム。

【0134】(14) 体腔内に挿入可能な挿入部を有し、該挿入部の先端部に超音波診断手段と超音波治療手段とを備えた超音波診断治療プローブであって、前記挿入部の先端部ないし最先端部に鈍的剥離手段を有することを特徴とする超音波診断治療プローブ。

【0135】(15) 超音波による診断及び治療を行う超音波診断治療プローブを体腔内に挿通する超音波診断治療用トラカールにおいて、前記トラカールの先端部に、超音波を透過する音響透過部と、該トラカールの挿入軸と同心または偏心させたバルーンとを設けたことを特徴とする超音波診断治療用トラカール。

【0136】(16) 集束超音波により生体組織の凝固を行う超音波凝固治療装置において、外科用切開手段の先端部に装着可能で、前記集束超音波を放射する超音波振動子を内蔵した超音波凝固用アタッチメントを有し

てなることを特徴とする超音波凝固装置。

【0137】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、診断時及び治療時の操作性を向上させると共に、治療効率を向上させることが可能な超音波アダプタを提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る超音波プローブの外観構成を示す斜視図

【図2】本発明の第1実施形態に係る治療用の超音波アダプタの外観構成を示す斜視図

【図3】超音波プローブに治療用の超音波アダプタを装着した使用時の状態を示す説明図

【図4】本発明の第2実施形態に係る治療用の超音波アダプタを超音波プローブに装着した使用時の状態を示す説明図

【図5】本発明の第3実施形態に係る治療用の超音波アダプタを超音波プローブに装着した使用時の状態を示す説明図

【図6】本発明の第4実施形態に係る治療用の超音波アダプタの外観構成を示す斜視図

【図7】本発明の第5実施形態に係る治療用の超音波アダプタを装着した超音波プローブを含む超音波診断治療装置の外観構成を示す斜視図

【図8】図8ないし図10は超音波プローブの第1の構成例に係り、図8は超音波プローブの外観構成及び使用状態を示す説明図

【図9】第1の構成例の超音波プローブの先端内部の概略構成を示す説明図

【図10】第1の構成例の超音波プローブにおける先端部の変形例を示す説明図

【図11】図11及び図12は超音波プローブの第2の構成例に係り、図11は超音波プローブにバルーン付きトラカールを装着した使用状態を示す説明図

【図12】図11のバルーン付きトラカールの構成を示す長手方向断面図

【図13】バルーン付きトラカールの第1の変形例を示す説明図

【図14】バルーン付きトラカールの第2の変形例を示す説明図

【図15】超音波アタッチメントの第1の構成例として、治療器具のハンドピースに治療用超音波アタッチメントを装着した使用状態を示す斜視図

【図16】治療用超音波アタッチメントの構成を示す断面図

【図17】超音波アタッチメントの第2の構成例として、治療器具のハンドピースに診断用超音波アタッチメントを装着した使用状態を示す斜視図

【図18】超音波診断治療用アプリケーションの概略構成を示す説明図

【図19】診断用超音波振動子及び治療用超音波振動子の配置構成を示す説明図

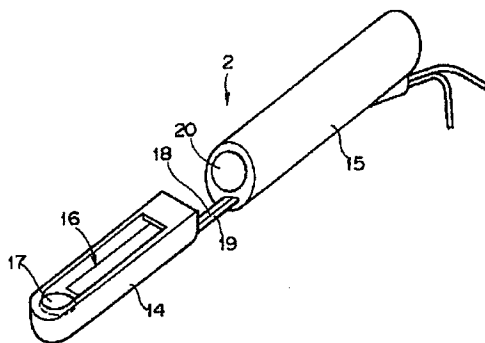
【図20】超音波診断治療用アプリケーションに設けた治療操作スイッチの第1の例を示す斜視図

【図21】超音波診断治療用アプリケーションに設けた治療操作スイッチの第2の例を示す斜視図

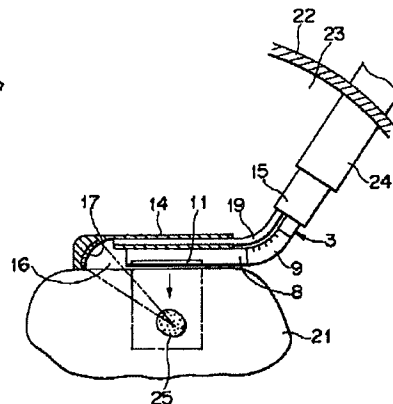
【符号の説明】

- 1…超音波プローブ
- 2…治療用アダプタ
- 3…挿入部
- 8…先端部
- 11…診断用超音波放射面
- 14…治療用ハウジング
- 15…外套管
- 16…音響窓
- 17…治療用振動子
- 20…超音波プローブ挿通管路

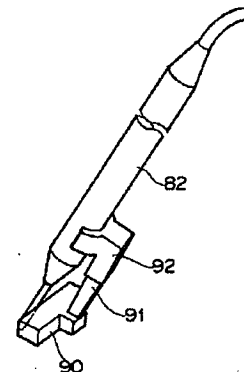
【図2】



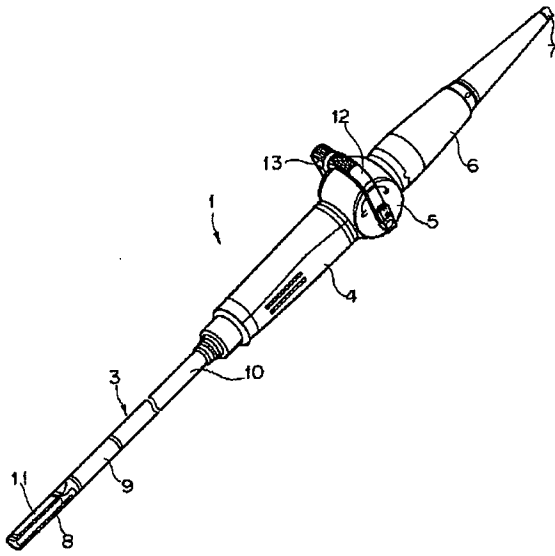
【図3】



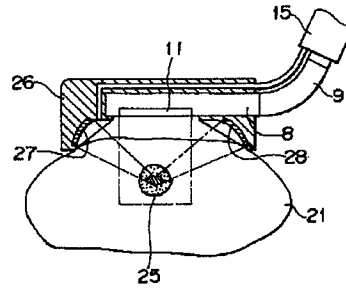
【図17】



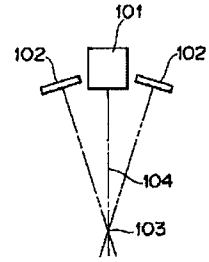
【図1】



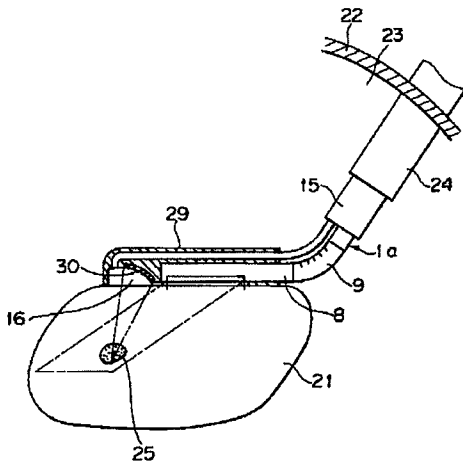
【図4】



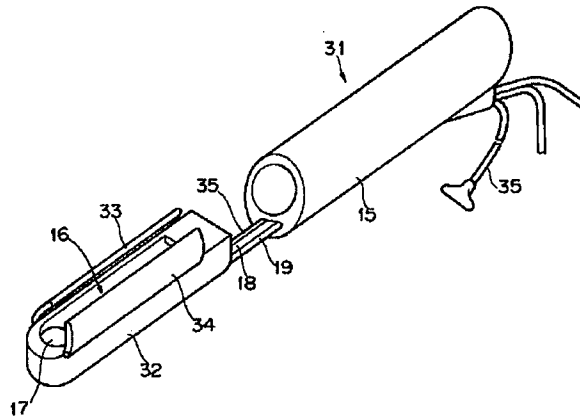
【図19】



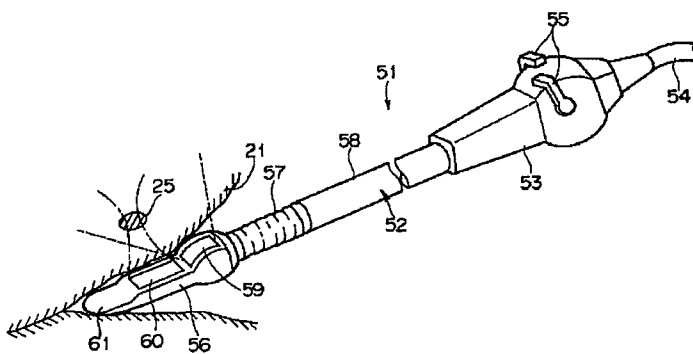
【図5】



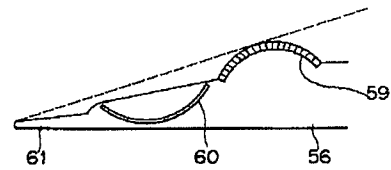
【図6】



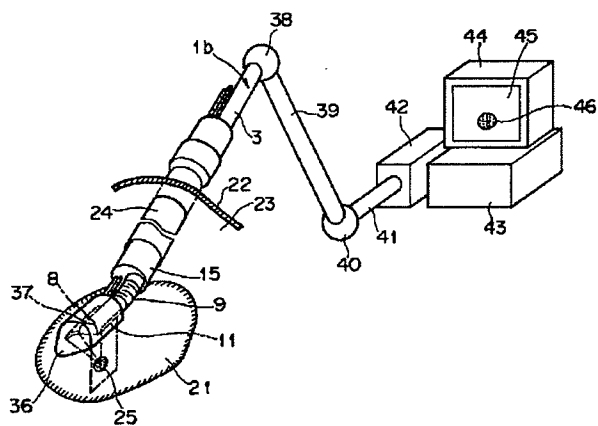
【図8】



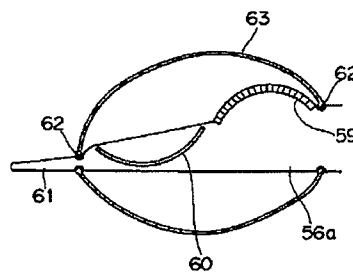
【図9】



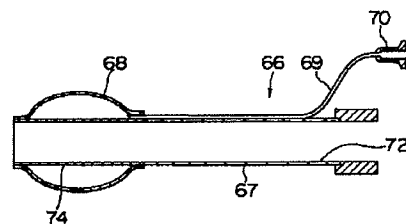
【図7】



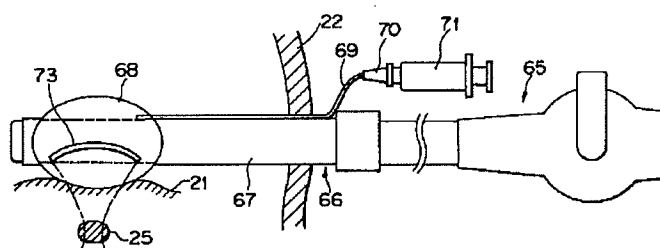
【図10】



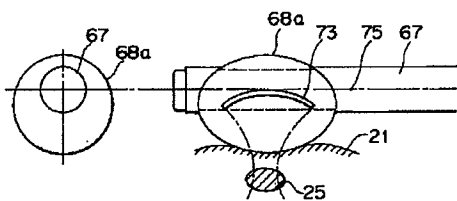
【図12】



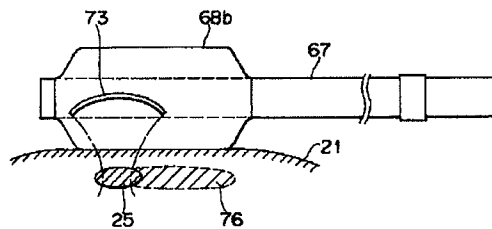
【図11】



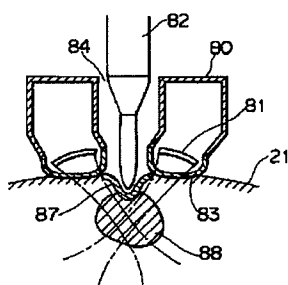
【図13】



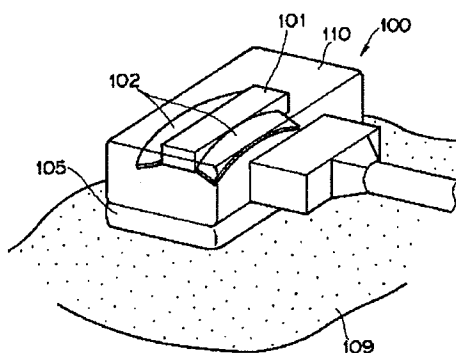
【図14】



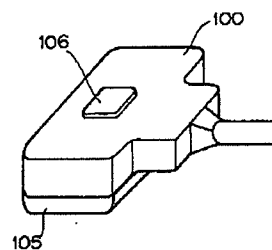
【図16】



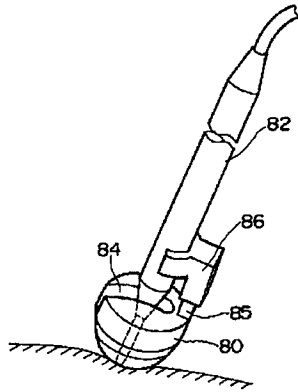
【図18】



【図20】



【図15】



【図21】

